

⑬ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

Offenlegungsschrift
⑪ DE 30 45 462 A 1

⑥ Int. Cl. 3:
H 02 K 3/40

⑳ Aktenzeichen:
㉑ Anmeldetag:
㉒ Offenlegungstag:

P 30 45 462.7
2. 12. 80
11. 6. 81

㉓ Unionspriorität: ㉔ ㉕ ㉖
05.12.79 JP P156772-79

㉗ Anmelder:
Hitachi, Ltd., Tokyo, JP

㉘ Vertreter:
Beetz sen., R., Dipl.-Ing.; Lamprecht, K., Dipl.-Ing.; Beetz
jun., R., Dipl.-Ing. Dr.-Ing., Pat.-Anw.; Heidrich, U.,
Dipl.-Phys. Dr. jur., Pat.- u. Rechtsanwälte; Timpe, W.,
Dipl.-Ing.; Siegfried, J., Dipl.-Ing.; Schmitt-Fumian, W.,
Privatdozent, Dipl.-Chem. Dr. rer. nat., Pat.-Anw., 8000
München

㉙ Erfinder:
Kuroda, Takeo; Sakeda, Masami; Matsunobu, Kenji;
Hakamada, Takeshi; Ichige, Toyuki, Hitachi, JP

㉚ Verfahren zum Herstellen einer Koronabechirmung für die Ständerwicklung einer elektrischen Maschine

DE 30 45 462 A 1

DE 30 45 462 A 1

BEETZ-LAMPRECHT-BEETZ
Steinsdorfstr. 10 · D-8000 München 22
Telefon (089) 22 72 01 - 22 72 44 - 29 59 10
Telex 522 048 - Telegramm Allpatent München
81-31.708P(31.709H)



3045462

Patentanwälte
Zugelassene Vertreter beim Europäischen Patentamt
Dipl.-Ing. R. BEETZ sen.
Dipl.-Ing. K. LAMPRECHT
Dr.-Ing. R. BEETZ jr.
Rechtsanwalt Dipl.-Phys. Dr. jur. U. HEIDRICH
Dr.-Ing. W. TIMPE
Dipl.-Ing. J. SIEGFRIED
Priv.-Doz. Dipl.-Chem. Dr. rer. nat. W. SCHMITT-FUMIA

2. Dez. 1980

A n s p r ü c h e

1. Abschirmverfahren zur Vermeidung von Korona-
entladungen am Endabschnitt einer um eine Ständer-
wicklung einer elektrischen Maschine angeordneten
Hauptisolierschicht,

g e k e n n z e i c h n e t d u r c h
folgende Schritte:

- Umwickeln der Hauptisolierschicht an dem Endab-
schnitt mit einem Abschirmgrundmaterial,
 - das ein Halbleitermaterial ist,
- und
- Tränken des Abschirmgrundmaterials und wenigstens
des Endabschnitts der Hauptisolierschicht,
so daß beide zu einer Einheit fixiert werden.

2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,

- daß als Abschirmgrundmaterial ein durch Verzwirnen
diskontinuierlicher Fasern gebildeter Faden ver-
wendet wird,
- und
- daß das Abschirmgrundmaterial und die Hauptisolier-
schicht unter Vakuum mit Lack getränkt und
dann zu einer Einheit fixiert oder gehärtet werden.

81-(A 5125-02)-Schö

130024/0841

3. Verfahren nach Anspruch 2,

dadurch gekennzeichnet,

- daß das Abschirmgrundmaterial mit einem Faserverklebemittel imprägniert wird, bevor es und die Hauptisolierschicht als Einheit unter Vakuum mit dem Lack getränkt werden.

4. Verfahren nach Anspruch 3,

dadurch gekennzeichnet,

- daß auf das Abschirmgrundmaterial ein Faserverklebemittel aufgebracht wird, bevor es und die Hauptisolierschicht als Einheit unter Vakuum mit dem Lack getränkt werden.

5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4,

dadurch gekennzeichnet,

- daß das Faserverklebemittel 10-50 Gew.-% Epoxidharz und 15-40 Gew.-% Füllstoff mit hoher Dielektrizitätskonstante enthält, so daß es nach dem Härten eine relative Dielektrizitätskonstante von 10-40 hat.

6. Verfahren nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

- daß die Hauptisolierschicht und nur ein Teil der Längserstreckung des Abschirmgrundmaterials in Axialrichtung mit dem Harz getränkt und dann als Einheit gehärtet werden.

7. Verfahren nach Anspruch 3,

dadurch gekennzeichnet,

- daß nur ein Teil des Abschirmgrundmaterials mit dem Faserverklebemittel imprägniert wird,

bevor das Abschirmgrundmaterial und die Hauptisolierschicht als Einheit unter Vakuum mit dem Lack getränkt werden.

8. Verfahren nach Anspruch 4,

dadurch gekennzeichnet,

- daß das Faserverklebemittel nur auf einen Teil des Abschirmgrundmaterials aufgebracht wird, bevor das Abschirmgrundmaterial und die Hauptisolierschicht als Einheit unter Vakuum mit dem Lack getränkt werden.

HITACHI, LTD., Tokyo,
Japan

Verfahren zum Herstellen einer Koronaabschirmung
für die Ständerwicklung einer elektrischen Maschine

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Herstellen einer Koronaabschirmung für das Ende der Ständerwicklung einer elektrischen Maschine, insbesondere zum Verhindern der Ausbildung einer Koronaentladung an einem Ende von Ständerwicklungen, die in einer elektrischen Maschine wie einem turbinengetriebenen Generator, einer Induktionsmaschine etc. vorgesehen sind.

Eine elektrische Maschine besteht in der Hauptsache aus einem Ständer, der mit Eisenkernen und Wicklungen versehen ist, und einem Läufer, der drehbar im Ständer angeordnet ist und Eisenkerne und Wicklungen aufweist. Nach Fig. 1 ist bei dem Ständer eine vorbestimmte Anzahl Eisenbleche oder -platten in Axialrichtung aneinandergestapelt und bildet ein Ständerpaket 10, und in diesem ist eine Nut ausgebildet. In die Nut ist eine Ständerwicklung 11 eingesetzt, die mit einem bestimmten Isolierstoff beschichtet ist. Bei einer üblichen Anordnung

springt die Ständerwicklung 11 in Axialrichtung aus dem Endabschnitt des Ständerpakets vor und ist an einer Stelle, die vom Ständerpaket 10 um einen bestimmten Betrag beabstandet ist, rückwärts umgebogen.

In einer so aufgebauten Ständerwicklung treten Koronaentladungen zwischen dem geerdeten Ständerpaket 10 und demjenigen Teil der Ständerwicklung 11 auf, der in die Nut des Ständerpakets 10 eingesetzt ist, wenn die elektrische Maschine läuft oder wenn ein Stehspannungstest durchgeführt wird. Normalerweise weisen sowohl die Nut des Ständerpakets 10, in die die Ständerwicklung 11 eingesetzt ist, als auch derjenige Endabschnitt der Ständerwicklung 11, der aus der Nut vorspringt, eine Abschirmung auf, die die Erzeugung von Koronaentladungen verhindern soll. Abschirmungen gegen die Erzeugung von Koronaentladungen sind z. B. in der JA-Patentveröffentlichung Nr. 43482/72 angegeben.

Fig. 2 zeigt einen Endabschnitt einer Ständerwicklung, der gemäß einem herkömmlichen Verfahren zur Vermeidung der Erzeugung von Koronaentladungen hergestellt ist. Dabei ist eine Ständerwicklung 1 vorgesehen, um die eine Hauptisolierschicht angeordnet ist, die durch Umwickeln der Ständerwicklung mit Glimmerband und anschließendes Lackieren des Bands hergestellt ist; eine leitende Widerstandsschicht 3 ist auf der Oberfläche der Nut eines Ständerpakets, in der die Ständerwicklung 1 angeordnet ist, vorgesehen, um die Erzeugung von Koronaentladungen zu verhindern, und eine Abschirmschicht 4 ist um die Hauptisolierschicht 2 an der Außenseite der Nut angeordnet und mit der leitenden Widerstandsschicht 3 verbunden. Die Abschirmschicht 4 ist so hergestellt, daß ein halbleitendes Gewebe oder ein Vliesstoff (nachstehend als Grundstoff bezeichnet) 4a um die Hauptisolierschicht 2

gewickelt und anschließend mit einem Fixiermittel 4b getränkt oder beschichtet wird. Der Grundstoff 4a ist z. B. ein durch Zwirnen diskontinuierlicher Asbestfasern od. dgl. gebildeter Faden.

Gemäß dem vorgenannten herkömmlichen Verfahren zur Verhinderung von Koronaentladungen am Endabschnitt der Ständerwicklung 1 wird die Abschirmschicht 4 um die Hauptisolierschicht 2 herum, die um die Ständerwicklung 1 gewickelt und dann gehärtet ist, angeordnet und haftet daher nicht gut an der Hauptisolierschicht 2. Somit bilden sich an der Grenzfläche zwischen der Abschirmschicht 4 und der Hauptisolierschicht 2, besonders auf der Seite der Abschirmschicht 4, Hohlräume 5 (vgl. Fig. 3).

Fig. 4 ist eine größere Ansicht, die einen Ausschnitt A des Aufbaus von Fig. 3 zeigt. Wenn an der Grenzfläche zwischen der Hauptisolierschicht 2 und der Abschirmschicht 4 ein Hohlraum 5 entsteht, wird zwischen einem Punkt P auf der dem Hohlraum 5 zugewandten Oberfläche der Abschirmschicht und einem Punkt P_1 auf der dem Hohlraum 5 zugewandten Oberfläche der Hauptisolierschicht 2 eine Spannungsdifferenz erzeugt. Die Erzeugung der Spannungsdifferenz e wird unter Bezugnahme auf Fig. 4 näher erläutert.

In Fig. 4 ist I ein elektrischer Strom, der bei Anlegen einer Spannung an die Ständerwicklung 1 durch die Hauptisolierschicht 2 fließt, I_1 ist eine Stromkomponente des Stroms I , die in der Oberfläche der Hauptisolierschicht 2 fließt, I_c ist eine weitere Stromkomponente des Stroms I , die durch die Abschirmschicht 4 fließt, R_1 ist ein Widerstand zwischen Punkten 0 und P_1 auf der Oberfläche der

Hauptisolierschicht 2, und R_c ist ein Widerstand zwischen Punkten O und P auf der Oberfläche der Abschirmschicht 4.

Es ist bekannt, daß die Spannungsdifferenz e zwischen den Punkten P und P_1 durch die folgende Gleichung gegeben ist:

$$e = I_c R_c - I_i R_i \quad (1).$$

Normalerweise ist der Oberflächenwiderstand der Abschirmschicht 4 auf einen Bereich zwischen 10^7 und $10^9 \Omega$ eingestellt und ist um einen Faktor von 10^2 - 10^5 kleiner als derjenige der Hauptisolierschicht 2. Somit fließt der größere Teil des Stroms I durch die Abschirmschicht 4 und erreicht dann die leitende Widerstandsschicht 3, die auf der Oberfläche der Nut vorgesehen ist. D. h., im Vergleich zu der Stromkomponente I_c ist die Stromkomponente I_i sehr klein. Der Hohlraum 5 ist, wie bereits erwähnt, in der Grenzfläche der Abschirmschicht 4 gebildet, und die Wandung des Hohlraums 5 auf der Seite der Abschirmschicht 4 ist als mit Lack beschichtet anzusehen. Infolgedessen ist der Widerstand R_i nahezu gleich dem Widerstand R_c . D. h., $I_c R_c \gg I_i R_i$. Somit kann das Produkt $I_i R_i$ unbeachtet bleiben, und daher ist die Spannungsdifferenz e ungefähr gleich dem Produkt $I_c R_c$. Aufgrund der Spannungsdifferenz e wird in dem Hohlraum 5 eine Koronaentladung erzeugt. Die so erzeugte Koronaentladung nimmt über einen Zeitraum zu, wenn die elektrische Maschine läuft, und damit wird die Abschirmschicht 4 unwirksam. Ferner wird, wenn innerhalb des Hohlraums 5 Koronaentladungen erzeugt werden, die Hauptisolierschicht 2 örtlich erwärmt, so daß die Verminderung der Isoliereigenschaften der Schicht 2 beschleunigt wird.

Aufgabe der Erfindung ist die Schaffung eines Verfahrens zum Abschirmen eines Endes einer Ständerwicklung gegen in einer elektrischen Maschine auftretende Koronaentladungen, wobei die Erzeugung von Koronaentladungen am Ende der Ständerwicklung zuverlässig vermieden und daher die Verschlechterung der Eigenschaften einer Hauptisolierschicht verhindert wird.

Das Abschirmverfahren nach der Erfindung zur Vermeidung von Koronaentladungen an einem Endabschnitt einer Hauptisolierschicht, die um einen Ständerwicklungsleiter in einer elektrischen Maschine angeordnet ist, ist gekennzeichnet durch die folgenden Schritte: Umwickeln des Endabschnitts der Hauptisolierschicht mit einem Abschirmgrundmaterial, das aus einem Halbleitermaterial besteht, und Tränken des Abschirmgrundmaterials und wenigstens des Endabschnitts der Hauptisolierschicht mit einem Harz zum Fixieren als einheitlicher Körper.

Nach der Erfindung wird also auf einem Endabschnitt einer Ständerwicklung einer elektrischen Maschine, z. B. eines turbinengetriebenen Generators, einer Induktionsmaschine etc., eine Abschirmschicht so gebildet, daß ein Halbleitergrundmaterial zur Bildung der Abschirmschicht um einen Endabschnitt einer auf der Ständerwicklung vorgesehenen Hauptisolierschicht gewickelt wird. Sowohl das Halbleitergrundmaterial als auch der Endabschnitt der Hauptisolierschicht werden mit Harz getränkt und ausgehärtet, so daß die Abschirmschicht gebildet ist. Die so gebildete Abschirmschicht kann die Erzeugung von Koronaentladungen verhindern, und außerdem besteht keine Gefahr der Bildung von Hohlräumen an der Grenzfläche zwischen der Abschirm- und der Hauptisolierschicht, da beide zu einer Einheit zusammengefügt sind.

Anhand der Zeichnung wird die Erfindung beispielsweise näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 eine Schnittansicht eines Endabschnitts einer Ständerwicklung, die in einer elektrischen Maschine vorgesehen ist;
- Fig. 2 Schnittansichten, die jeweils einen End- und 3 abschnitt einer Ständerwicklung zeigen, der gemäß dem Stand der Technik abgeschirmt ist;
- Fig. 4 eine größere Schnittansicht, die einen Ausschnitt A des Aufbaus nach Fig. 3 im Detail zeigt;
- Fig. 5 eine Schnittansicht eines Endabschnitts einer Ständerwicklung, der gemäß dem Verfahren nach der Erfindung abgeschirmt ist;
- Fig. 6 eine größere Ansicht, die im Detail einen Ausschnitt B des Aufbaus nach Fig. 5 zeigt;
- Fig. 7 eine Grafik, die Spannungsverteilungskennlinien von Ausführungsbeispielen einer Abschirmschicht nach der Erfindung zeigt;
- Fig. 8 eine Schnittansicht eines Endabschnitts einer Ständerwicklung, der gemäß einem anderen Ausführungsbeispiel des Verfahrens nach der Erfindung abgeschirmt ist; und
- Fig. 9 eine Grafik, die eine Spannungsverteilung in der Abschirmschicht nach Fig. 8 zeigt.

Fig. 5 zeigt den Endabschnitt einer Ständerwicklung, die gemäß einem Ausführungsbeispiel des Abschirmverfahrens abgeschirmt ist. Der Aufbau entspricht zum größten Teil demjenigen nach Fig. 2 und wird daher nicht im einzelnen

erläutert. Eine Abschirmschicht ist so ausgebildet, daß ein Abschirmgrundmaterial 4a, das ein Halbleitermaterial ist, um eine Hauptisolierschicht 2, die um eine Ständerwicklung 1 gewickelt ist, nur an einem Endabschnitt der Hauptisolierschicht 2 gewickelt ist, so daß dann sowohl das Abschirmgrundmaterial 4a und die Hauptisolierschicht 2 unter Unterdruckbedingungen mit einem Lack 4c getränkt werden; der Lack 4c ist z. B. der gleiche Lack, der für die Bildung der Hauptisolierschicht 2 verwendet wurde. Anschließend wird das Harz 4c fixiert oder ausgehärtet. Bei diesem Verfahren werden die Hauptisolierschicht 2 und die Abschirmschicht 4 zu einer Einheit verbunden, so daß an der Grenzfläche zwischen den Schichten 2 und 4 keine Hohlräume entstehen. Infolgedessen kann die vorher erwähnte Spannungsdifferenz e nicht erzeugt werden, und es besteht keine Gefahr der Erzeugung von Koronaentladungen an der Grenzfläche zwischen den Schichten 2 und 4. Damit wird die Erzeugung von Koronaentladungen am Endabschnitt der Ständerwicklung 1 zuverlässig verhindert, und die Hauptisolierschicht 2 erfährt keine Verschlechterung ihrer Eigenschaften.

Da das Abschirmgrundmaterial 4a, das bei diesem Ausführungsbeispiel verwendet wird, eine große Anzahl verzwirnte Fasern umfaßt, könnte angenommen werden, daß der Widerstand der Abschirmschicht 4 stark erhöht wird, wenn der Lack zwischen die Fasern eindringt. Die Fasern sind jedoch miteinander durch eine Kapazität c (vgl. Fig. 6 verbunden, und im übrigen sind die Abstände zwischen den Fasern sehr klein, da die Fasern zur Bildung eines Fadens verzwirnt sind. Im Fall von Wechselspannungen ist daher der kapazitive Blindwiderstand der Abschirmschicht 4 klein im Vergleich zu der durch das Abschirmgrundmaterial 4a gegebenen Ohmschen Komponente. Der Lack

4c ist so gewählt, daß das Abschirmgrundmaterial 4a, das einen spezifischen Widerstand von 10^8 - $10^{11} \Omega \text{cm}$ hat, einen Oberflächenwiderstand von 10^7 - $10^9 \Omega$ nach dem Aufbringen des Lacks hat. Dann hat die Abschirmschicht 4 einen Widerstand von 10^8 - $10^{11} \Omega$. Wenn der Widerstandswert der Abschirmschicht 4 wesentlich über den vorstehenden Werten liegt, kann die Abschirmschicht 4 als nicht vorhanden angesehen werden. Wenn dagegen der Widerstandswert der Abschirmschicht 4 so klein ist, daß er nahezu gleich dem Widerstandswert (10^3 - $10^5 \Omega$) der leitenden Widerstandsschicht 3 ist, ist die Abschirmschicht 4 als Fortsetzung der leitenden Widerstandsschicht 3 und daher als unwirksam anzusehen. Es ist somit sehr wichtig, daß die Abschirmschicht 4 den richtigen Widerstandswert hat.

Ferner wird bei diesem Ausführungsbeispiel um das Abschirmgrundmaterial 4a ein isolierendes Gewebe oder ein isolierender Vliesstoff gewickelt, um den Austritt des Lacks 4c, mit dem das Abschirmgrundmaterial 4a getränkt wird, zu verhindern.

In der vorstehenden Erläuterung wurde das Abschirmgrundmaterial 4a mit dem Lack 4c unter Vakuum ohne Vorbehandlung getränkt. Wenn es aber erforderlich ist, einen Anstieg des Widerstands des Abschirmgrundmaterials 4a infolge des Eindringens des Lacks 4c zwischen die Fasern des Abschirmgrundmaterials 4a und der Verhinderung eines unmittelbaren Kontakts zwischen Fasern durch den Lack 4c zu vermeiden, wird das Abschirmgrundmaterial 4a vorher mit einem Faserverklebemittel getränkt oder versehen, das ein Katalysator, ein Harz od. dgl. sein kann. In diesem Fall kann das Faserverklebemittel auf das Abschirmgrundmaterial 4a entweder vor oder nach dem Um-

wickeln der Hauptisolierschicht 2 mit dem Abschirmgrundmaterial 4a aufgebracht werden. Da das Abschirmgrundmaterial 4a mit dem Faserverklebmittel bei Atmosphärendruck getränkt wird, dringt das Faserverklebmittel nicht in einen aus verzwirnten Fasern gebildeten Faden ein, sondern die Fadenoberfläche wird mit dem Faserverklebmittel beschichtet. Damit verhindert das Faserverklebmittel das Eindringen des Lacks 4c in den Faden. Somit wird der Widerstandswert des Abschirmgrundmaterials 4a nicht durch das Tränken des Materials 4a mit dem Lack 4c unter Vakuum beeinflusst, und daher kann der Widerstandswert der Abschirmschicht 4 einfach und genau auf einen erwünschten Wert eingestellt werden.

Die Auswirkung des Verfahrens nach der Erfindung wird unter Bezugnahme auf Fig. 7 erläutert. Dabei bezeichnet die Abszisse x einen Abstand zwischen einem Ende der leitenden Widerstandsschicht 3 und einem Punkt in der Abschirmschicht 4 in Richtung vom Ende der Schicht 3 zum Ende der Schicht 4, also in Axialrichtung, und $x = l_0$ bezeichnet das Ende der Abschirmschicht 4. Die Kurve C zeigt eine Spannungsverteilung in der Abschirmschicht 4, wenn das Abschirmgrundmaterial 4a mit dem Lack 4c unter Vakuum ohne Vorbehandlung getränkt ist, und die Kurve D zeigt die Spannungsverteilung, wenn das Abschirmgrundmaterial 4a mit dem Lack 4c unter Vakuum getränkt wurde, nachdem es vorher mit dem Faserverklebmittel behandelt wurde. Im ersten Fall wird der Widerstand der Abschirmschicht 4 dadurch erhöht, daß der Lack 4c in den aus Fasern gebildeten Faden eindringt, und daher wird der Spannungsgradient in der Abschirmschicht 4 auf der Seite der leitenden Widerstandsschicht 3 hoch, wie aus der Kurve C ersichtlich ist. Im letzteren Fall

dagegen kann der Widerstandswert der Abschirmschicht 4 nicht ansteigen, und damit ist der Spannungsgradient in der Schicht 4 niedrig, wie durch die Kurve D angegeben ist. Wie bereits erwähnt, basiert der Unterschied zwischen den Kurven C und D auf einer Differenz im Widerstandswert zwischen dem Abschirmgrundmaterial 4a ohne Vorbehandlung einerseits und dem Abschirmgrundmaterial mit der vorgenannten Vorbehandlung andererseits. D. h., durch Anwenden oder Nichtanwenden der Vorbehandlung ist der Spannungsgradient in der Abschirmschicht 4 änderbar.

Fig. 8 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Abschirmschicht, die mit dem Verfahren hergestellt wird. Dabei sind eine Hauptisolierschicht 2 und eine Abschirmschicht 4 ebenso wie bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 5 zu einer Einheit verbunden, aber nur ein Abschnitt E der Abschirmschicht 4 nahe der leitenden Widerstandsschicht 3 ist mit einem Faserklebemittel behandelt. Mit diesem Ausführungsbeispiel sind die gleichen Auswirkungen wie mit demjenigen nach Fig. 5 zu erzielen. In diesem Fall ist es allerdings möglich, in der Abschirmschicht 4 eine nichtlineare Spannungsverteilung entsprechend Fig. 9 auszubilden, und außerdem sind die Kosten für die Bildung der Abschirmschicht 4 niedrig.

Wenn das oben erwähnte Faserverklebemittel 10-50 % Epoxidharz und 5-40 % eines Füllstoffs mit hoher Dielektrizitätskonstante wie Titanoxid enthält, so daß das Faserverklebemittel nach dem Härten eine relative Dielektrizitätskonstante von 10-40 hat, sind die Fasern auch dann, wenn das Faserverklebemittel in einen aus Fasern gebildeten Faden eindringt, miteinander durch

das Faserverklebemittel mit hoher relativer Dielektrizitätskonstante verbunden. In diesem Fall ist der kapazitive Blindwiderstand eines Abschirmgrundmaterials 4a relativ klein. Daher wird unabhängig davon, wie das Faserverklebemittel in den Faden eindringt, der Widerstandswert des Abschirmgrundmaterials 4a auf einem Wert im Bereich von 10^7 - $10^9 \Omega$ gehalten, und daher wird eine Abschirmschicht 4 mit stabilem Widerstand erhalten.

Wie vorstehend erläutert, werden bei dem Verfahren zum Abschirmen eines Endabschnitts einer Ständerwicklung gegen Koronaentladungen nach dem Umwickeln eines Endabschnitts einer um eine Ständerwicklung vorgesehenen Hauptisolierschicht mit einem Abschirmgrundmaterial dieses und die Hauptisolierschicht als eine Einheit unter Vakuum mit Harz getränkt, und dann wird das Harz ausgehärtet. Dadurch werden das Abschirmgrundmaterial und die Hauptisolierschicht zu einer Einheit verbunden, so daß an der Grenzfläche zwischen beiden weder ein Hohlraum noch eine Spannungsdifferenz entstehen kann. Somit werden die Eigenschaften der Hauptisolierschicht nicht verschlechtert. Das bedeutet, daß das angegebene Verfahren eine sehr günstige Auswirkung auf elektrische Maschinen der eingangs genannten Art hat.

00.12.80
3045462

Num.
Int. Cl.³:
Anmeldetag:
Offenlegungstag:

30 45 462
H 02 K 3/40
2. Dezember 1980
11. Juni 1981

FIG. 1

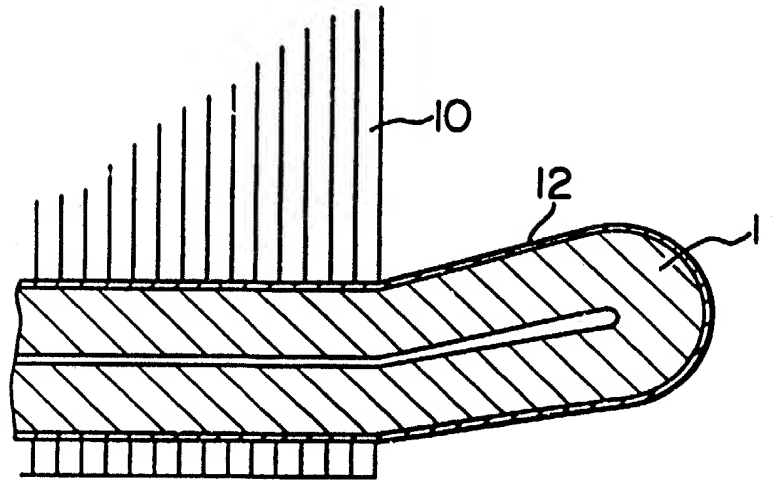


FIG. 2

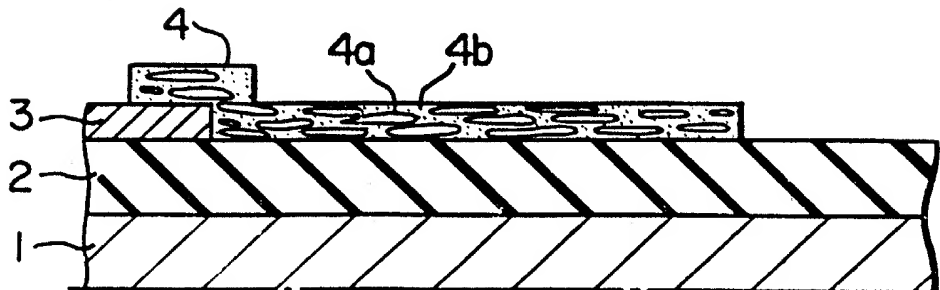
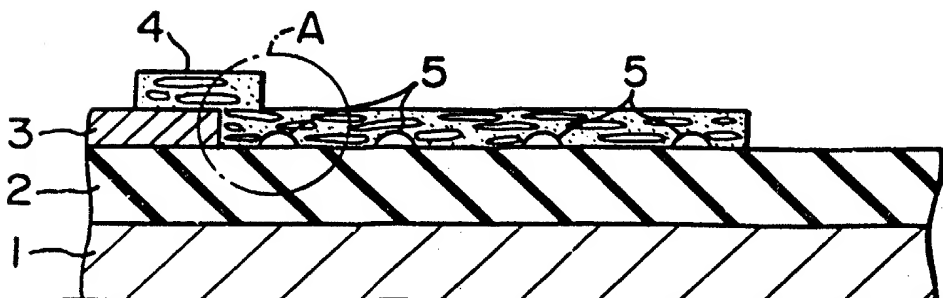


FIG. 3



130024/0841

FIG. 4

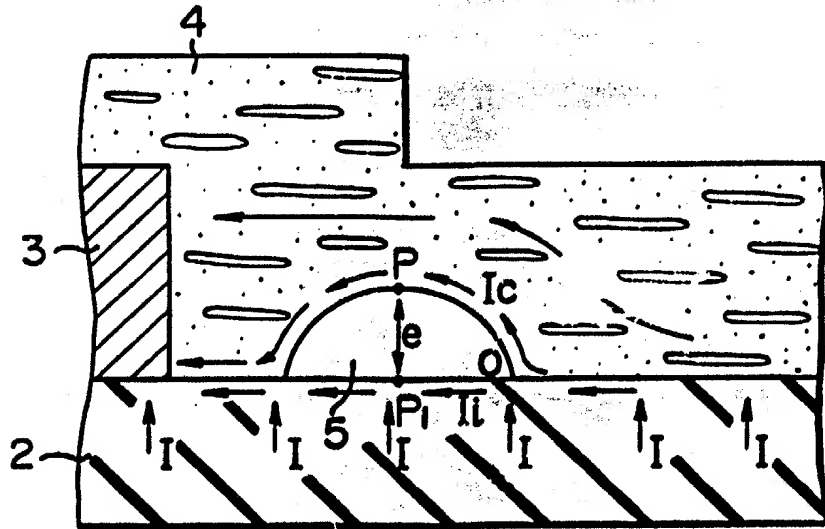


FIG. 5

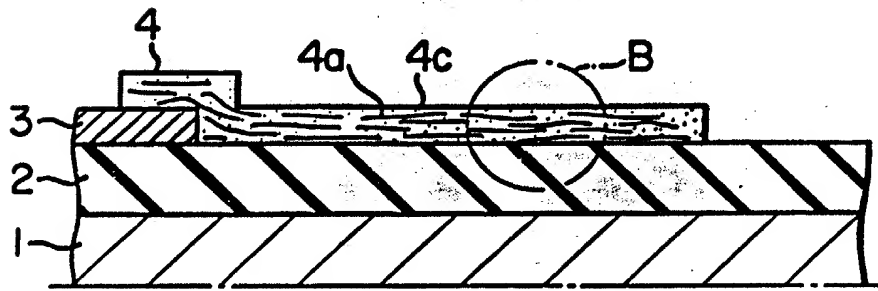


FIG. 6

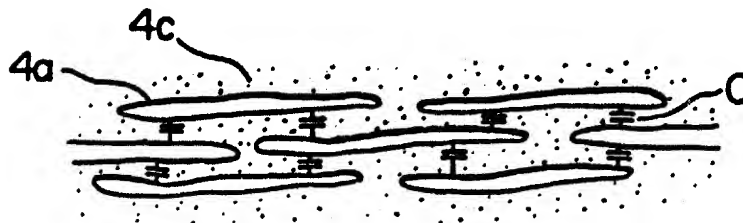


FIG. 7

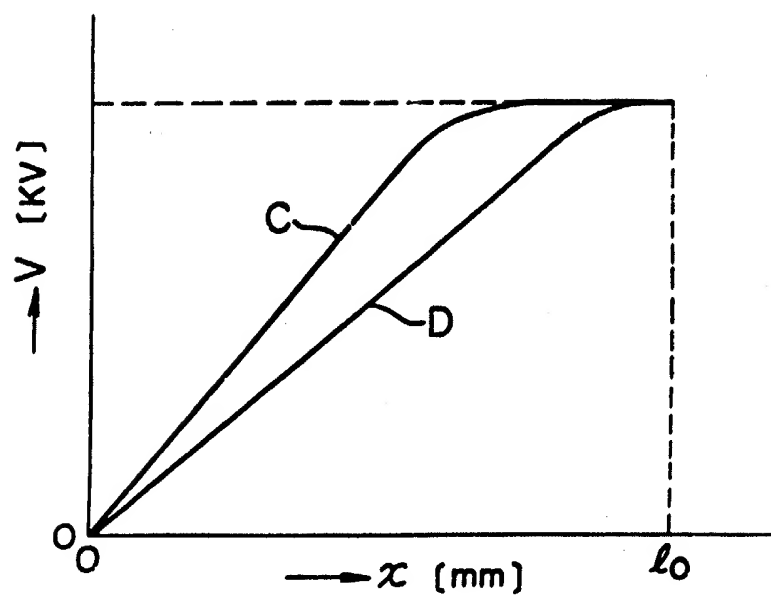


FIG. 8

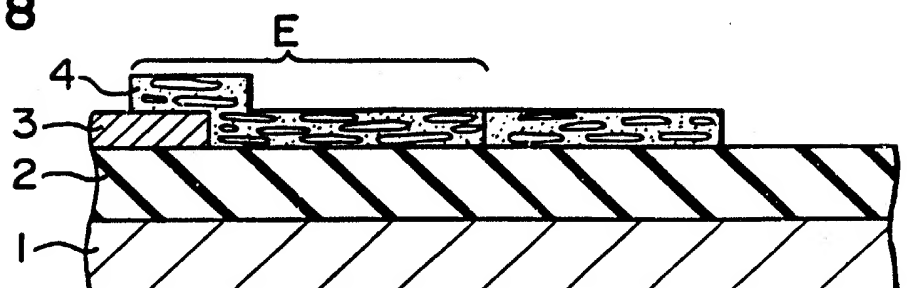


FIG. 9

